

# CDMA BASE STATION AND METHOD OF TRANSMISSION POWER CONTROL



Patent Number:  EP0982879

Publication date: 2000-03-01

Inventor(s): KATO OSAMU (JP); UESUGI MITSURU (JP)

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (JP)

Requested Patent:  JP11261480

Application Number: EP19990939239 19990308

Priority Number(s): WO1999JP01099 19990308; JP19980078315 19980310

IPC Classification: H04B7/26

EC Classification: H04B7/005B4D1

Equivalents: AU3275399, JP3295369B2,  WO9946871

Cited Documents:

## Abstract

The base station apparatus extracts a transmission power control signal mixed into an uplink reception signal and performs first transmission power control by amplifiers 116 and 127. At the same time, the base station apparatus estimates the reception quality of the uplink reception signal by SIR measurers 122 and 133, and performs second transmission power control by adjusting the offset values of amplifiers 116 and 127 by offset adjusters 135 and 136 according to the estimation result. The second transmission power control is performed so as to reduce the transmission power when the base station is far from the mobile station and increase the transmission power when the base station is near the mobile station.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-261480

(43)公開日 平成11年(1999)9月24日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 04 B 7/26  
H 04 Q 7/36  
H 04 J 13/00  
H 04 Q 7/22  
7/28

識別記号  
102

F I  
H 04 B 7/26  
H 04 J 13/00  
H 04 Q 7/04

102

105 Z

A

K

審査請求 未請求 請求項の数11 FD (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平10-78315

(22)出願日 平成10年(1998)3月10日

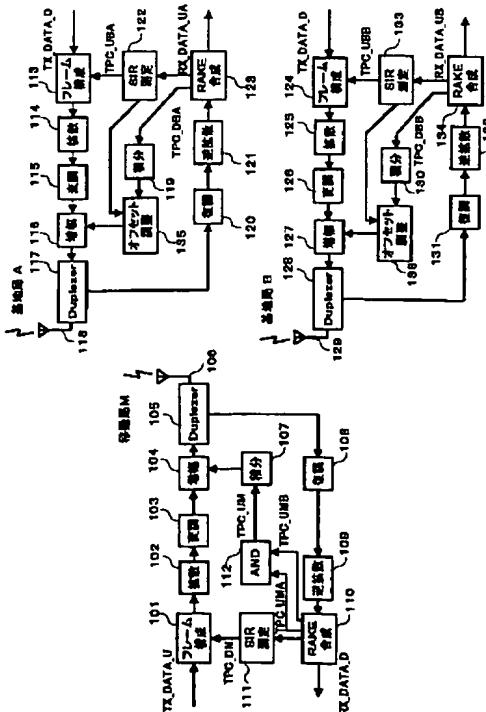
(71)出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72)発明者 上杉 充  
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号  
松下通信工業株式会社内  
(72)発明者 加藤 修  
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号  
松下通信工業株式会社内  
(74)代理人 弁理士 鶴田 公一

(54)【発明の名称】送信電力制御方法及び送受信装置

(57)【要約】

【課題】ソフトハンドオーバー時に過剰な送信電力で送信を行うことなく、効率よく受信局の受信品質を保ちシステムの総送信電力を削減し、システムの容量の改善すること。

【解決手段】受信信号に混合された送信電力制御信号をRAKE合成器123、134で抽出し、積分器119、130及び增幅器116、127により第1の送信電力制御を行う。同時に、受信した信号の受信品質をSIR測定器122、133により推定し、その結果に応じてオフセット調整器135、136により増幅器116、127のオフセット値を調整して第2の送信電力制御を行う。これにより、ハンドオーバー時に、通信相手との距離が遠い場合には送信電力を低減し、過剰な送信電力で送信されることがなくなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信信号中に混合された送信電力制御信号に応じて第1の送信電力制御を行うとともに、基地局と移動局間の距離が遠い場合には送信電力を低減する第2の送信電力制御を行うことを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項2】 第2の送信電力制御における距離の推定を、受信した前記上り信号又は下り信号の受信品質を推定することにより行い、その推定受信品質が低い場合には通信相手に対する送信電力を低減することを特徴とする請求項1記載の送信電力制御方法。

【請求項3】 第2の送信電力制御における距離の推定を、受信した前記上り信号又は下り信号の受信電力を測定することにより行い、その測定受信電力が低い場合には通信相手に対する送信電力を低減することを特徴とする請求項1記載の送信電力制御方法。

【請求項4】 第2の送信電力制御における距離の推定を、受信信号の受信タイミングと送信信号の送信タイミングとの時間差を測定することにより行い、その測定時間差が大きい場合には通信相手に対する送信電力を低減することを特徴とする請求項1記載の送信電力制御方法。

【請求項5】 請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の送信電力制御方法をハンドオーバー時に使用することにより、ハンドオーバー時の送信電力の総量を抑圧することを特徴とするハンドオーバー制御方法。

【請求項6】 受信信号中に混合された送信電力制御信号に応じて移動局と基地局間の送信電力制御を行う第1の送信電力制御手段と、受信信号の受信品質を推定する受信品質推定手段と、前記推定した受信品質が低い場合には前記通信相手に対する送信電力を低減する送信電力制御を行う第2の送信電力制御手段と、を具備することを特徴とする送受信装置。

【請求項7】 受信信号中に混合された送信電力制御信号に応じて移動局と基地局間の送信電力制御を行う第1の送信電力制御手段と、受信信号の受信電力を測定する受信電力測定手段と、前記測定した受信電力が低い場合には前記通信相手に対する送信電力を低減する送信電力制御を行う第2の送信電力制御手段と、を具備することを特徴とする送受信装置。

【請求項8】 受信信号中に混合された送信電力制御信号に応じて移動局と基地局間の送信電力制御を行う第1の送信電力制御手段と、受信信号の受信タイミングと送信信号の送信タイミングとの時間差を測定する時間差測定手段と、測定した前記時間差が大きい場合には前記通信相手に対する送信電力を低減する送信電力制御を行う第2の送信電力制御手段と、を具備することを特徴とする送受信装置。

【請求項9】 前記第1の送信電力制御手段と第2の送信電力制御手段とによる送信電力制御を单一の増幅器に

より行うとともに、前記第2の送信電力制御手段による送信電力の低減を前記増幅器のオフセット値の調整により行なうことを特徴とする請求項6乃至請求項8記載の送受信装置。

【請求項10】 請求項6乃至請求項9のいずれかに記載の送受信装置によりハンドオーバー実行時の送信電力制御を行うことを特徴とする基地局装置。

【請求項11】 ハンドオーバー実行時に、移動元である請求項10記載の基地局と移動先となる請求項10記載の基地局とから受信した送信電力制御信号の双方が、送信電力を上げる指示を含む場合にのみ、送信電力を増大することを特徴とする移動局装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CDMA通信の送信電力制御方法及び送受信装置に関し、特に、ソフトハンドオーバーを行う際に、移動元の基地局および移動先の基地局の送信電力をより最適に制御する送信電力制御方法及び送受信装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のハンドオーバー制御を行う送受信装置は、以下のように構成されている。図6は、従来の移動局側の送受信装置と、基地局A、基地局B側の送受信装置との概略をそれぞれ示すブロック図である。

【0003】移動局側の送受信装置Mは、移動局フレーム構成器601と、移動局拡散器602と、移動局変調器603と、移動局増幅器604と、移動局Duplexer605と、移動局アンテナ606と、移動局積分器607と、移動局復調器608と、移動局逆拡散器609と、  
30 移動局RAKE合成器610と、移動局SIR測定器611と、移動局論理積演算器612と、から構成される。

【0004】また、基地局Aを構成する送受信装置は、基地局Aフレーム構成器613と、基地局A拡散器614と、基地局A変調器615と、基地局A増幅器616と、基地局A\_Duplexer617と、基地局Aアンテナ618と、基地局A積分器619と、基地局A復調器620と、基地局A逆拡散器621と、基地局A\_SIR測定器622と、基地局A\_RAKE合成器623とから構成される。

【0005】同様に、基地局Bを構成する送受信装置は、基地局Bフレーム構成器624と、基地局B拡散器625と、基地局B変調器626と、基地局B増幅器627と、基地局B\_Duplexer628と、基地局Bアンテナ629と、基地局B積分器630、基地局B復調器631と、基地局B逆拡散器632と、基地局B\_SIR測定器633と、基地局B\_RAKE合成器634と、から構成される。

【0006】以上のように構成された送受信装置による通信でのハンドオーバーの様子を図7乃至図10に沿つて説明する。図7はハンドオーバーの様子を示す説明

図、図8は送信電力制御を行わない場合の移動局受信電力を示す図、図9は送信電力制御を行う場合の基地局送信電力を示す図、図10は従来の送受信装置により送信電力制御を行う場合の移動局受信電力の説明図、である。

【0007】図7に示すように、移動局Mが基地局Aの電波が届く範囲である基地局Aエリアから、基地局Bの電波が届く範囲である基地局Bエリアの方へ移動する場合に、ハンドオーバーが必要となる。このとき、移動局Mは基地局Aとの通信を基地局Bとの通信に切り替わなければならないが、CDMA通信などでは隣り合ったエリアでも同一の周波数が使用できるため、ハンドオーバーを切れ目がないようにソフトに行ういわゆるソフトハンドオーバーが可能である。

【0008】図8に示すように、移動局Mが、送信電力制御を行わない基地局Aから送信した信号を移動局で受信した受信パワーR1(NPC\_RA)と、送信電力制御を行わない基地局Bから送信した信号を移動局で受信した受信パワーR2(NPC\_RB)とを、送信電力制御を行わない移動局で受信して合成することにより、受信パワーR3(NPC\_RC)が得られる。このような処理により、両基地局から最も離れた境界の地点でも、移動局での合成受信パワーR3(NPC\_RC)を所望品質レベル以上に確保することができる。

【0009】ところが、上記2つの基地局は下り送信電力制御を行っていないので、移動局Mが基地局Aや基地局Bに近い場合には、合成受信パワーR3(NPC\_RC)は、図8の左右の端の部分に示すように、ハンドオーバーの開始部分と終了部分とが所望品質を上回る過剰品質となる。この過剰品質の状態は、他のユーザの通信に対する干渉の原因となるとともに、システムの容量を抑圧する原因となる。

【0010】そこで、基地局での下り送信電力制御が必要となる。すなわち、移動局Mから基地局Aおよび基地局Bに対して送信電力制御信号を送信し、これに基づいて、基地局Aでの送信パワーT1(CPC\_TA)、基地局Bでの送信パワーT2(CPC\_TB)を、図9に示すように送信電力制御する。

【0011】このような送信電力制御を行うことにより、基地局Aで送信した信号の移動局Mでの受信パワーR1'(CPC\_RA)と基地局Bで送信した信号の移動局Mでの受信パワーR2'(CPC\_RB)は、各々図10に示すレベルになり、これを合成することにより従来の送信電力制御を行う場合の移動局での合成後の受信パワーR3'(CPC\_RC)を、所望品質と一致させることができるために、過剰送信電力を抑圧でき、システム容量の改善を図ることができる。

【0012】このように、移動局Mが基地局Aから基地局Bへソフトハンドオーバーする際の、下り送信電力制御を行う従来のCDMA送受信装置の動作を、図6を参

照して説明する。

【0013】上り信号に関しては、移動局Mが、TX\_DATA\_U1を送信する。移動局Mは、送信信号TX\_DATA\_U1をフレーム構成器601により誤り訂正符号化を行うとともに、パイロットシンボルと下り信号の品質を推定するSIR測定器611の結果をもとに決定した下り信号用の送信電力制御信号TPC\_DM挿入を行う。更に、拡散器602で拡散し、変調器603で変調してから増幅器604で増幅し、Duplexer605を介してアンテナ606から送信する。その際、増幅器604の増幅率は積分器607の出力で制御する。

【0014】一方、基地局Aは、アンテナ618で受信した信号をDuplexer617を介して復調器620で復調し、逆拡散器621とRAKE合成器623を介して受信信号RX\_DATA\_UAを得る。このとき、RAKE合成器623の結果を用いてSIR測定器622により、上り信号の受信品質を推定し、推定結果TPC\_UBAをもとに上り信号の送信電力制御信号を決定して、フレーム構成器613で下り信号TX\_DATA\_Dに誤り訂正符号化を行った信号に対して、パイロット信号挿入とともに信電力制御を行う。この信号を拡散器614で拡散し、変調器615で変調して、増幅器616で増幅してDuplexer617を介してアンテナ618から送信する。その際の増幅率は、RAKE合成器623で抽出したTPC\_DBAを積分器619で積分した値で決定する。尚、この時に用いるTPC\_DBAは移動局が上り信号に挿入したTPC\_DMを復調したものである。基地局Aの下り送信電力制御は、以上のようにして行われる。

【0015】同様に、基地局Bでは、アンテナ629で受信した信号をDuplexer628を介して復調器631で復調し、逆拡散器632とRAKE合成器634を介して信号RX\_DATA\_UBを得る。このとき、RAKE合成器634の結果を用いてSIR測定器633で上り信号の受信品質を推定し、その推定結果TPC\_UBBをもとに上り信号の送信電力制御信号を決定して、フレーム構成器624で下り信号TX\_DATA\_Dに誤り訂正符号化を行った信号に対して、パイロット信号挿入とともに信電力制御を行う。TX\_DATA\_Dは、基地局AのTX\_DATA\_Dと同一である。この信号を拡散器625で拡散し、変調器626で変調して、増幅器627で増幅してDuplexer628を介してアンテナ629から送信する。増幅率は、RAKE合成器634で抽出したTPC\_DBBを積分器630で積分した値で決定する。TPC\_DBBは移動局が上り信号に挿入したTPC\_DMを復調したものである。基地局Bの下り送信電力制御は、以上のようにして行われる。

【0016】復調誤りがなければ、TPC\_DBAとTPC\_DBBとは同一であるため、下り信号の増幅率は、基地局Aと基地局Bとでは同一であり、同一の増減の制御が施される。ただし、増幅率の初期値は必ずしも同じでない50で、増幅率の絶対値は必ずしも同一ではない。

【0017】移動局Mでは、アンテナ606で受信した信号をDuplexer605を介して復調器608で復調し、逆拡散器609とRAKE合成器610にてRX\_DATA\_Dが得られる。また、RAKE合成器610の結果を用いてSIR測定器611により下り受信信号の品質を推定し、これに基づいてTPC\_DMを決定する。このようにして下り送信電力制御が行われる。RAKE合成器610の結果からは、下り信号に挿入した上り送信電力制御信号を抽出する。TPC\_UMAは基地局Aが挿入したTPC\_UBAを取り出したものであり、TPC\_UMBは基地局Bが挿入したTPC\_UBBを取り出したものである。

【0018】信号TPC\_UBAとTPC\_UBBとは互いに異なる値であるが、移動局では論理積計算器612で、TPC\_UMAとTPC\_UMBの両方が送信電力を上げる制御であった場合のみ上り信号の送信電力を上げるように、その他の場合は上り信号の送信電力を下げるよう、積分器607への入力信号TPC\_UMを決定する。これによって、ソフトハンドオーバー時でも上り信号が過剰な送信電力にならないような、上述の送信電力制御を行うことができる。

【0019】以上のように、従来の送受信装置でも、ソフトハンドオーバー時においても、上り信号に対しても下り信号に対しても送信電力制御を行うことができ、過剰の送信電力を抑圧でき、システムの容量の改善を図ることができる。

#### 【0020】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の送受信装置では、移動局Mは、ハンドオーバー元の基地局Aに対してもハンドオーバー先の基地局Bに対しても、下り信号に関して同じ送信電力制御を行うようになっている。ハンドオーバー開始時とハンドオーバー終了時とは、基地局Aと基地局Bそれからの受信信号の移動局Mでの合成結果への寄与度は異なるにも関わらず、基地局Aと基地局Bとは双方とも大きな送信パワーで送信を行わなければならないため、他ユーザへの干渉が大きく、容量を抑圧する原因となるという課題があつた。

【0021】本発明は、上記課題を解決するために為されたものであり、ソフトハンドオーバー時に過剰な送信電力で送信を行うことなく、効率よく受信局の受信品質を保ちシステムの総送信電力を削減し、システムの容量の改善を行うことができる送信電力制御方法及び送受信装置を提供することを目的とする。

#### 【0022】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は以下の構成を探る。

【0023】請求項1記載の送信電力制御方法の発明は、受信信号中に混合された送信電力制御信号に応じて第1の送信電力制御を行うとともに、基地局と移動局間の距離が遠い場合には送信電力を低減する第2の送信電力制御を行うようにした。

【0024】この構成により、通信相手との距離が遠い場合には送信電力を低減するため、過剰な送信電力で送信を行うことなく、効率よく受信局の受信品質を保つとともにシステムの総送信電力を削減し、システムの容量の改善を行うことができる。

【0025】この場合、第2の送信電力制御における距離の推定は、請求項2記載の発明のように、受信信号の受信品質を推定することにより行うようにしてもよいし、請求項3記載の発明のように、受信信号の受信電力を測定することにより行うようにしてもよいし、また、請求項4記載の発明のように、受信信号の受信タイミングと送信信号の送信タイミングとの時間差を測定することにより行うようにしてもよい。

【0026】また、請求項5記載のハンドオーバー制御方法の発明は、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の送信電力制御方法をハンドオーバー時に使用することにより、ハンドオーバー時の送信電力の総量を抑圧するようにした。

【0027】これにより、移動局がセル間を移動する場合に、移動元と移動先との双方の基地局における送信電力の総送信電力を削減し、システムの容量の改善を行うことができる。

【0028】請求項6記載の送受信装置の発明は、受信信号中に混合された送信電力制御信号に応じて移動局と基地局間の送信電力制御を行う第1の送信電力制御手段と、受信信号の受信品質を推定する受信品質推定手段と、前記推定した受信品質が低い場合には前記通信相手に対する送信電力を低減する送信電力制御を行う第2の送信電力制御手段と、を具備する構成とした。

【0029】請求項7記載の送受信装置の発明は、受信信号中に混合された送信電力制御信号に応じて移動局と基地局間の送信電力制御を行う第1の送信電力制御手段と、受信信号の受信電力を測定する受信電力測定手段と、前記測定した受信電力が低い場合には前記通信相手に対する送信電力を低減する送信電力制御を行う第2の送信電力制御手段と、を具備する構成とした。

【0030】請求項8記載の送受信装置の発明は、受信信号中に混合された送信電力制御信号に応じて移動局と基地局間の送信電力制御を行う第1の送信電力制御手段と、受信信号の受信タイミングと送信信号の送信タイミングとの時間差を測定する時間差測定手段と、測定した前記時間差が大きい場合には前記通信相手に対する送信電力を低減する送信電力制御を行う第2の送信電力制御手段と、を具備する構成とした。

【0031】これらの構成により、通信相手との距離が遠い場合には送信電力を低減するため、過剰な送信電力で送信を行うことなく、効率よく受信局の受信品質を保ちシステムの総送信電力を削減し、システムの容量の改善を行うことができる。

【0032】請求項9記載の送受信装置の発明は、前記

第1の送信電力制御手段と第2の送信電力制御手段による送信電力制御を单一の増幅器により行うとともに、前記第2の送信電力制御手段による送信電力の低減を前記増幅器のオフセット値の調整により行うようにした。

【0033】この構成により、第1の送信電力制御手段を変更することなく第2の送信電力制御手段による送信電力制御を行うことができ、しかも2種類の送信電力制御を反映させた制御を容易に実現することができる。

【0034】請求項10記載の基地局装置の発明は、請求項6乃至請求項9のいずれかに記載の送受信装置によりハンドオーバー実行時の送信電力制御を行う構成とした。

【0035】このように、移動元と移動先との双方の基地局がハンドオーバー実行時に、上記送信電力制御を実行することで、送信電力の総送信電力を削減し、システムの容量の改善を行うことができる。

【0036】請求項11記載の移動局装置の発明は、ハンドオーバー実行時に、移動元である請求項10記載の基地局と移動先となる請求項10記載の基地局とから受信した送信電力制御信号の双方が、送信電力を上げる指示を含む場合にのみ、送信電力を増大するようにした。

【0037】この構成により、ソフトハンドオーバー開始時と終了時付近で、双方の基地局からの距離が異なる場合に、より遠い基地局の送信電力制御信号に従って送信パワーを上げるという事態を回避でき、より遠い基地局の送信電力制御が支配的になり過剰な送信パワーで基地局への送信を行うことがなくなるため、効率よく受信局の受信品質を保つとともにシステムの総送信電力を削減し、システムの容量の改善を行うことができる。

#### 【0038】

【発明の実施の形態】(実施の形態1)以下、本発明の実施の形態1に係る送受信装置について、図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施の形態に係る送受信装置の概略構成を示すブロック図である。

【0039】移動局側の送受信装置Mは、移動局フレーム構成器101と、移動局拡散器102と、移動局変調器103と、移動局増幅器104と、移動局Duplexer105と、移動局アンテナ101と、移動局積分器107と、移動局復調器108と、移動局逆拡散器109と、移動局RAKE合成器110と、移動局SIR測定器111と、移動局論理積演算器112と、から構成される。

【0040】また、基地局Aを構成する送受信装置は、基地局Aフレーム構成器113と、基地局A拡散器114と、基地局A変調器115と、基地局A増幅器111と、基地局A\_Duplexer117と、基地局Aアンテナ118と、基地局A積分器119と、基地局A復調器120と、基地局A逆拡散器121と、基地局A\_SIR測定器122と、基地局A\_RAKE合成器123とから構成される。

#### 【0041】

同様に、基地局Bを構成する送受信装置は、基地局Bフレーム構成器124と、基地局B拡散器125と、基地局B変調器121と、基地局B増幅器127と、基地局B\_Duplexer128と、基地局Bアンテナ129と、基地局B積分器130、基地局B復調器131と、基地局B逆拡散器132と、基地局B\_SIR測定器133と、基地局B\_RAKE合成器134と、から構成される。

【0042】以上的基本構成は、従来装置と同様であるが、本発明の送受信装置は、更に、基地局A側にオフセット調整器135を、基地局B側にオフセット調整器136を、それぞれ設ける構成とした。オフセット調整器135、136は、増幅器116、127の増幅率のオフセット値を調整する機能を有する。実施の形態1では、オフセット調整器135、136は、RAKE合成器123、134からの出力を積分器119、130で積分した値と、SIR測定器122、133で推定した上り信号の品質と、を加味して増幅率の制御を行う。

【0043】以上の送受信装置により、ハンドオーバーを行う場合の送信電力制御処理について、図2、図3を参照して、具体的に説明する。図2は、本発明の実施の形態1の説明図(基地局送信電力)、図3は、本発明の実施の形態1の移動局Mの受信電力レベルを示す図、である。尚、実施の形態1においても、移動局Mが基地局Aから基地局Bへハンドオーバーする際の制御について説明する。

【0044】移動局Mは、上り信号TX\_DATA\_U1を送信する。まずフレーム構成器101で誤り訂正符号化およびパイロットシンボルと下り信号の品質を推定するSIR測定器111の結果をもとに決定した下り信号用の送信電力制御信号TPC\_DM挿入を行い、拡散器102で拡散し、変調器103で変調してから増幅器104で増幅してDuplexer105を介してアンテナ106から送信する。その際、増幅器104の増幅率は積分器107の出力で制御する。

【0045】基地局Aでは、アンテナ118で受信した信号をDuplexer117を介して復調器120で復調し、逆拡散器121とRAKE合成器123にてRX\_DATA\_UAが得られる。このとき、RAKE合成器123の結果を用いてSIR測定器122で上り信号の受信品質を推定し、推定結果TPC\_UBAをもとに上り信号の送信電力制御信号を決定

して、フレーム構成器113で下り信号TX\_DATA\_Dに誤り訂正符号化を行ったものに対して、パイロット信号とともに挿入する。これを拡散器114で拡散し、変調器115で変調して、増幅器116で増幅してDuplexer117を介してアンテナ118から送信する。この増幅器116の増幅率は、オフセット調整器135、RAKE合成器134で抽出したTPC\_DBAを積分器119で積分した値に対して、さらにSIR測定器122で推定した上り信号の品質でも制御する。

【0046】具体的には、上り信号の品質が良くない場

場合は、移動局が基地局Aから遠いと判断して、オフセット調整器135で付加するオフセット値を下げて、送信パワーを低減する。逆に、上り信号の品質がよい場合は、移動局が基地局Aに近いと判断して、オフセット値を増加する。

【0047】オフセット調整に使用するSIR測定値は、瞬時変動には追随させないようにある程度平均化を行い、瞬時変動に対する制御はTPC\_DBAによる積分器29の結果を用いるとより効果が大きい。TPC\_DBAは、移動局が上り信号に挿入したTPC\_DMを復調したものである。これにより、基地局Aの下り送信電力制御が実現できる。一方、基地局Bではアンテナ129で受信した信号をDuplexer128を介して復調器131で復調し、逆拡散器132とRAKE合成器134にてRX\_DATA\_UBが得られる。このとき、RAKE合成器134の結果を用いてSIR測定器133で上り信号の受信品質を推定し、推定結果TPC\_UBBをもとに上り信号の送信電力制御信号を決定して、フレーム構成器124で下り信号TX\_DATA\_Dに誤り訂正符号化を行ったものに対して、パイロット信号とともに挿入する。TX\_DATA\_Dは基地局AのTX\_DATA\_Dと同一である。この信号を拡散器125で拡散し、変調器126で変調し、增幅器126で増幅し、Duplexer128を介してアンテナ129から送信する。この場合の増幅率も、RAKE合成器134で抽出したTPC\_DBBを積分器130で積分した値に対して、さらにSIR測定器133で推定した上り信号の品質により制御する。

【0048】上り信号の品質が良くない場合は、移動局が基地局Bから遠いと判断して、オフセット調整器136で付加するオフセット値を下げて送信パワーを低減し、逆に品質がよい場合は、移動局Mが基地局Bに近いと判断してオフセット値を増加する。

【0049】オフセット調整に使用するSIR測定値は、瞬時変動には追随させないようにある程度平均化を行い、瞬時変動に対する制御はTPC\_DBBによる積分器130の結果を用いるとより効果が大きい。TPC\_DBBは、移動局が上り信号に挿入したTPC\_DMを復調したものである。これにより、基地局Bの下り送信電力制御が実現できる。復調誤りがなければ、TPC\_DBAとTPC\_DBBは同一であるため、積分器119と積分器130との出力は本来的には同一であるものの、オフセット調整器135及び136の上記制御により、下り信号の増幅率は基地局Aと基地局B Sでは独立に制御が行われる。

【0050】オフセット調整器135、136は、積分器119、130の出力に対して、上り信号のSIR測定器122、133の測定結果そのもの、あるいはそれをテーブルなどで変換して最適化したものを加えるという構成である。これにより積分器119、130の結果のみによる制御では実現できなかった、基地局個別の距離による電力制御を併用することができる。また、SIR測定の結果およびそれを変換したものを加える代わりにこ

れを乗じても良い。さらに、上記以外にも積分器119、130の出力に対してSIRに基づく線形および非線形があらゆる処理が可能である。使用するSIR測定結果は、短区間変動には影響されないようにある程度の時間に渡って平均化したものを使用すると良い。SIR測定結果の変換テーブルは、シミュレーションなどで求めた、最もシステムの総送信電力が下げられるような最適な変換関数を用いることとする。

【0051】移動局Mでは、上記送信電力制御された信号をアンテナ106で受信し、Duplexer105を介して復調器108で復調し、逆拡散器109とRAKE合成器110にてRX\_DATA\_Dが得られる。また、RAKE合成器110の結果を用いてSIR測定器111で下り受信信号の品質を推定し、これに基づいてTPC\_DMを決定する。これにより下り送信電力制御が行われる。

【0052】更に移動局Mでは、RAKE合成器110の結果からは、下り信号に挿入した、上り送信電力制御信号を抽出する。TPC\_UMAは基地局Aが挿入したTPC\_UBAを取り出したもので、TPC\_UMBは基地局Bが挿入したTPC\_UEBを取り出したものである。

【0053】これらは互いに異なる値であるが、移動局Mでは、論理積計算器112で、TPC\_UMAとTPC\_UMBの両方が送信電力を上げる制御であった場合のみ、上り信号の送信電力を上げるように送信電力制御を行う。その他の場合には、上り信号の送信電力を下げるようにTPC\_UMを決定する。これによって、ソフトハンドオーバー時でも、上り信号が過剰な送信電力にならないようにすることができる。

【0054】以上のように、オフセット調整器135、136によって、基地局毎に上り信号の受信品質をもとに下り送信電力制御を行うことができるため、最も効果的な送信電力での送信が可能となり、システムの総送信電力を低減することができるため、システムの容量および伝送品質を改善することができる。

【0055】図2において、T1(CPC\_TA)、T2(CPC\_TB)は、それぞれ上述の従来方法で送信電力制御を行った場合の各基地局での送信パワーであるが、T1(CPC\_TA)の右側やT2(CPC\_TB)の左側は、大きなパワーで送信したにも関わらず移動局で合成した場合の寄与度が少ない。

【0056】そこで、基地局A、基地局Bで上述のような送信電力制御を行い、T1"(PPC\_TA)やT2"(PPC\_TA)のように、移動局からの送信電力制御のみならず基地局から移動局への電波のパワーの減衰をも下り送信電力制御に反映させる。

【0057】図3に示すように、このような送信電力制御により、基地局A、基地局Bでは図2のように総送信電力を削減しているにもかかわらず、移動局Mの受信パワーR1"、R2"の合成後の受信パワーR3"(PPC\_RC)を、従来の送信電力制御を行う場合の移動局での合成

後の受信パワーR<sub>3'</sub>(CPC\_RC)と同じく、常に所望品質にことができる。

【0058】(実施の形態2)以下、本発明の実施の形態2に係る送受信装置について、図面を参照して説明する。図4は、本発明の実施の形態2に係る送受信装置の概略構成を示すブロック図である。

【0059】実施の形態2に係る送受信装置の構成は、基本的には、実施の形態1に示した送受信装置と同様であり、同一構成要素は同一の番号を付している。実施の形態1との相違点は、基地局Aに受信電力測定器401を、基地局Bに受信電力測定器402をそれぞれ設けた点である。実施の形態2では、これら受信電力測定器401、基地局Bに受信電力測定器402により、RAKE合成器123、134で抽出した信号の受信電力を測定し、その結果によりオフセット調整器135、136のオフセット値のレベル調整を行うようにした。

【0060】移動局Mと、基地局A、基地局Bとの送受信動作は、実施の形態1と同様である。相違点は、受信電力測定器401、402により、オフセット調整器135、136のオフセット値のレベル調整を行うようにした点にある。つまり、下り送信信号TX\_DATA\_Dの増幅率は、RAKE合成器123、134で抽出したTPC\_DBAを積分器119、130で積分した値に対して、さらに受信電力測定器401、402で測定した上り信号の受信電力によっても制御される。

【0061】具体的には、上り信号の受信電力が小さい場合は、移動局Mが基地局Aから遠いと判断できるので、オフセット調整器135、136で付加するオフセット値を下げて送信パワーを低減し、逆に、受信電力が大きい場合は、移動局Mが基地局Aに近いと判断してオフセット値を増加し送信パワーを上げるようにする。

【0062】オフセット調整に使用する受信電力測定値は、瞬時変動には追随させないようにある程度平均化を行い、瞬時変動に対する制御はTPC\_DBAによる積分器119、130の結果を用いるとより効果が大きい。このTPC\_DBAは移動局Mが上り信号に挿入したTPC\_DMを復調したものである。

【0063】このように、オフセット調整器135、136による制御に、受信電力測定器401、402によって測定した受信電力を加味したオフセット値制御を行うことにより、より精度の高い下り送信電力制御を行うことができるため、最も効果的な送信電力での送信が可能となり、システムの総送信電力を低減することができるため、システムの容量および伝送品質を改善することができる。

【0064】(実施の形態3)以下、本発明の実施の形態3に係る送受信装置について、図面を参照して説明する。図5は、本発明の実施の形態2に係る送受信装置の概略構成を示すブロック図である。

【0065】実施の形態3に係る送受信装置の構成は、

基本的には、実施の形態1に示した送受信装置と同様であり、同一構成要素は同一の番号を付している。実施の形態1との相違点は、基地局Aに時間差測定器501を、基地局Bに時間差測定器502をそれぞれ設けた点である。実施の形態3では、これら時間差測定器501、502により、RAKE合成器123、134で抽出した信号の受信電力を測定し、その結果によりオフセット調整器135、136のオフセット値のレベル調整を行うようにした。

【0066】移動局Mと、基地局A、基地局Bとの送受信動作は、実施の形態1と同様である。相違点は、時間差測定器501、502により、オフセット調整器135、136のオフセット値のレベル調整を行うようにした点にある。つまり、下り送信信号TX\_DATA\_Dの増幅率は、RAKE合成器123、134で抽出したTPC\_DBAを積分器119、130で積分した値に対して、さらに時間差測定器501、502で測定した上り信号の受信電力を加味して制御される。

【0067】具体的には、増幅率は、RAKE合成器123、134で抽出したTPC\_DBAを積分器119、130で積分した値に対して、さらに時間差測定器501、502で測定した、下り信号の送信タイミングと上り信号の受信タイミングとの時間差でも制御する。

【0068】時間差が大きい場合は、移動局Mが基地局Aから遠いと判断できるので、オフセット調整器135、136で付加するオフセット値を下げて送信パワーを低減し、逆に、時間差が小さい場合は、移動局Mが基地局Aに近いと判断してオフセット値を増加して送信パワーを増加する。この場合も、オフセット調整に使用する時間差測定値は、瞬時変動には追随させないようにある程度平均化を行い、瞬時変動に対する制御はTPC\_DBAによる積分器119、130の結果を用いるとより効果が大きい。

【0069】このように、オフセット調整器135、136による制御に、時間差測定器501、502によって測定した送受信信号の時間差を加味したオフセット値制御を行うことにより、より精度の高い下り送信電力制御を行うことができるため、最も効果的な送信電力での送信が可能となり、システムの総送信電力を低減することができるため、システムの容量および伝送品質を改善することができる。

#### 【0070】

【発明の効果】本発明によれば、ソフトハンドオーバー時に過剰な送信電力で送信を行うことなく、効率よく受信局の受信品質を保ちシステムの総送信電力を削減し、システムの容量の改善を行うことができる送信電力制御方法及び送受信装置を得ることができる。

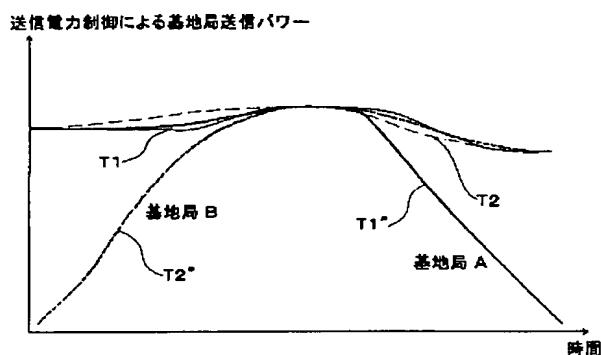
#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の送受信装置の概略ブロック図

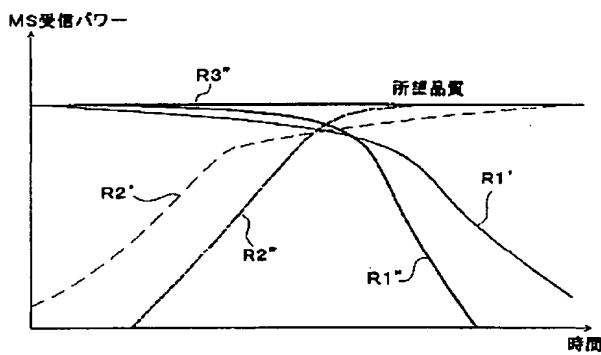
- 【図2】実施の形態1の基地局送信電力の説明図  
 【図3】実施の形態1の移動局受信電力の説明図  
 【図4】本発明の実施の形態2の送受信装置の概略プロック図  
 【図5】本発明の実施の形態3の送受信装置の概略プロック図  
 【図6】従来例の送受信装置の概略ブロック図  
 【図7】送受信装置のハンドオーバーの様子を示す図  
 【図8】従来例の送受信装置の送信電力制御を行わない場合の移動局受信電力の説明図  
 【図9】従来例の送受信装置の送信電力制御を行う場合の基地局送信電力の説明図  
 【図10】従来の送受信装置の送信電力制御を行う場合の移動局受信電力の説明図  
 【符号の説明】

- 1 1 6 基地局A增幅器  
 1 1 9 基地局A積分器  
 1 2 2 基地局A\_SIR測定器  
 1 2 3 基地局A\_RAKE合成器  
 1 2 7 基地局B增幅器  
 1 3 0 基地局B積分器  
 1 3 3 基地局B\_SIR測定器  
 1 3 4 基地局B\_RAKE合成器  
 1 3 5 基地局Aオフセット調整器  
 1 3 6 基地局Bオフセット調整器  
 4 0 1 基地局A受信電力測定器  
 4 0 2 基地局B受信電力測定器  
 5 0 1 基地局A時間差測定器  
 5 0 2 基地局B時間差測定器

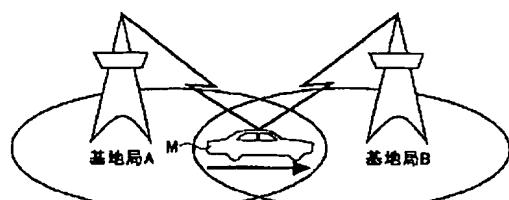
【図2】



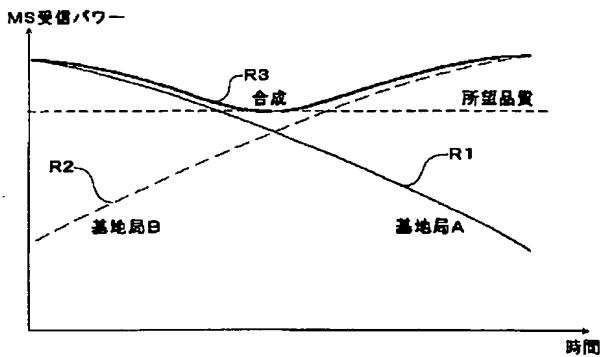
【図3】



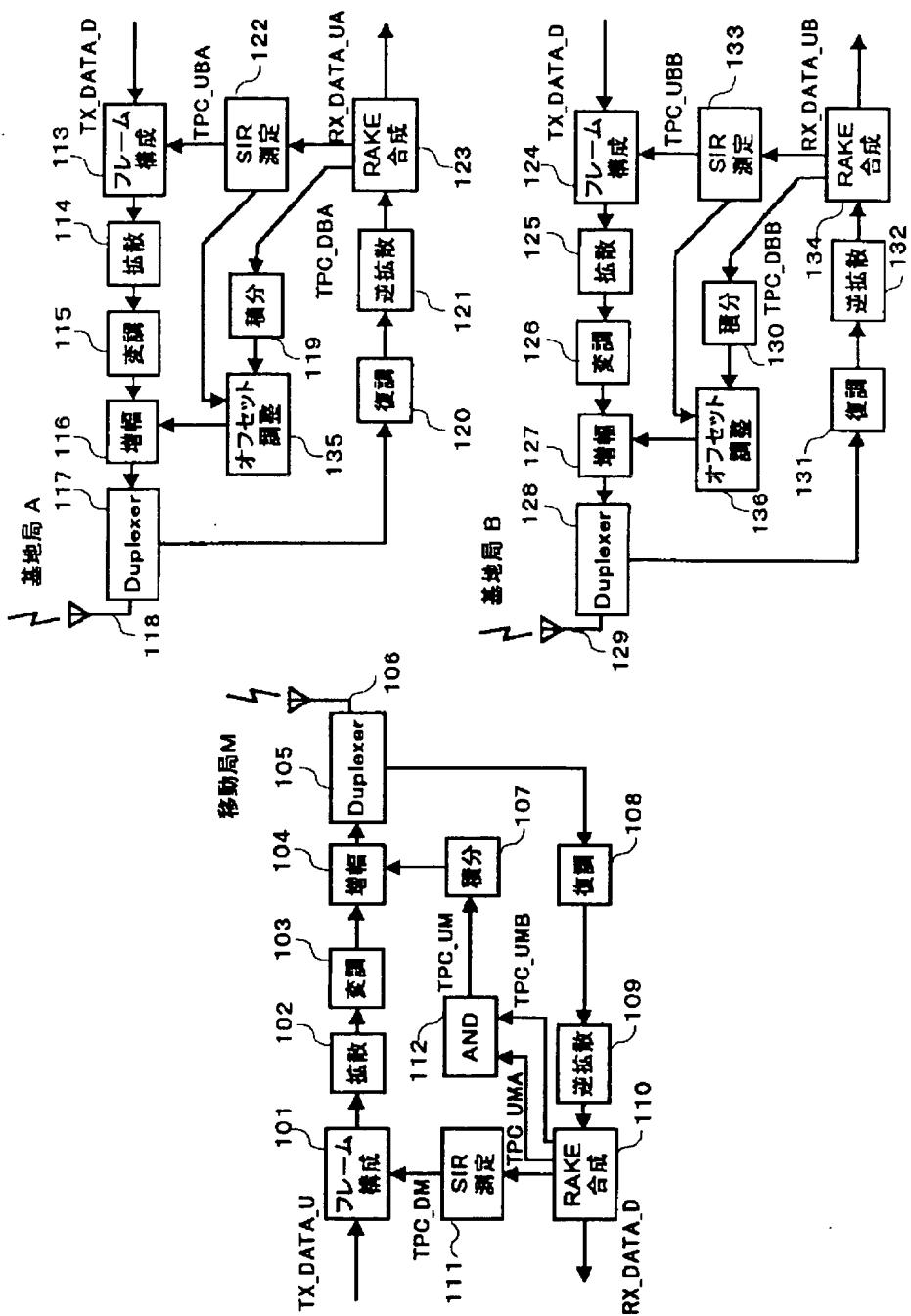
【図7】



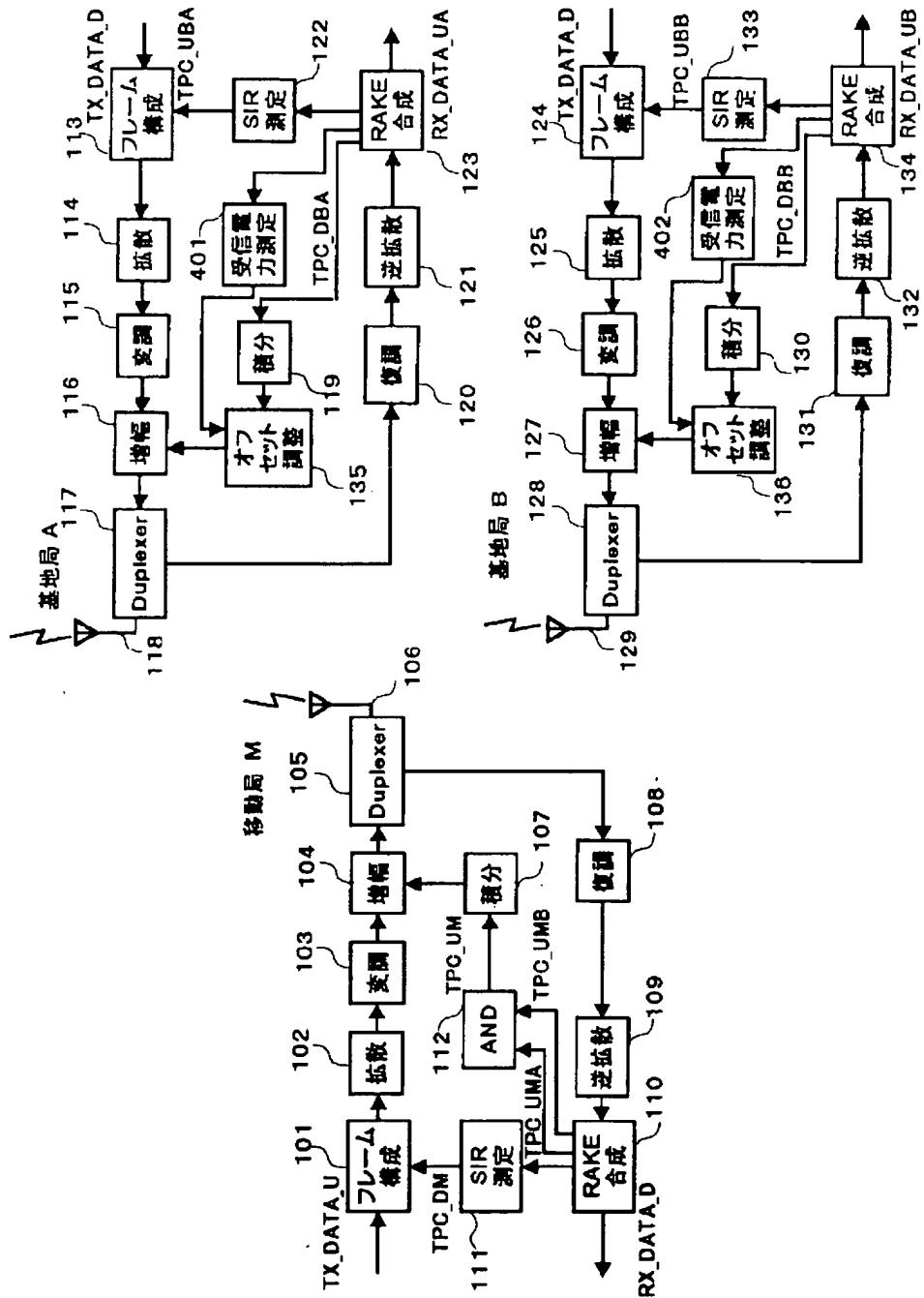
【図8】



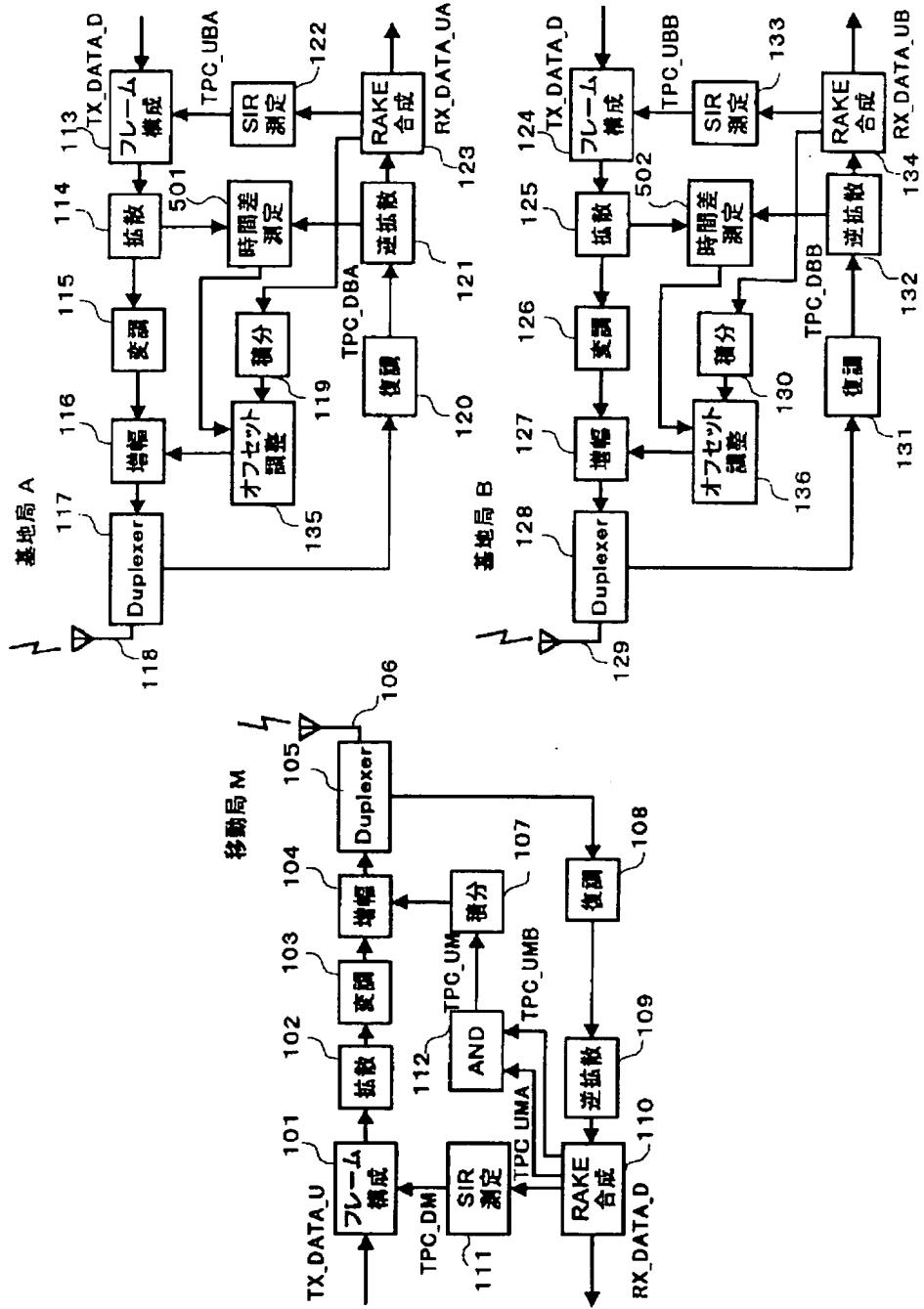
[図1]



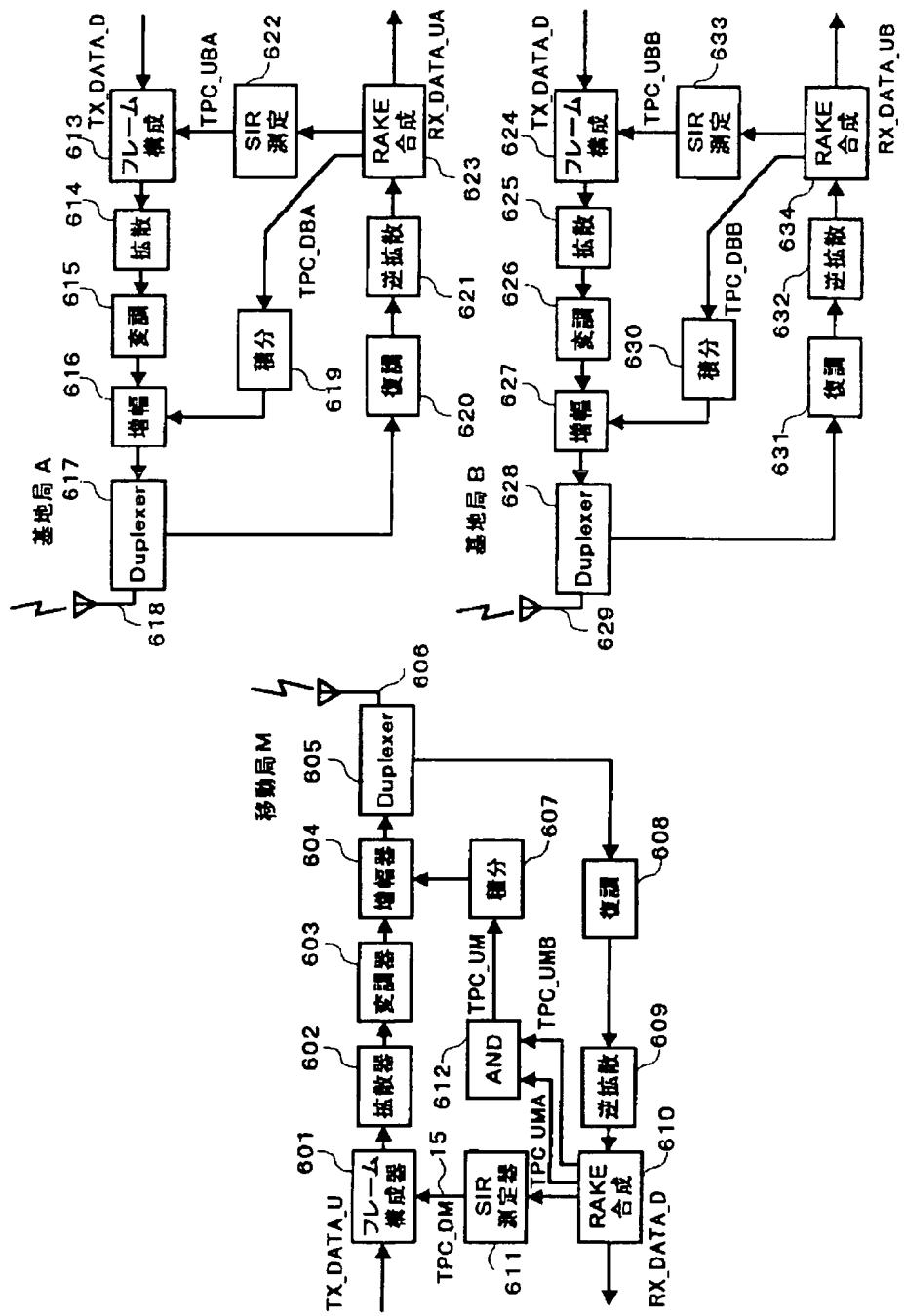
【図4】



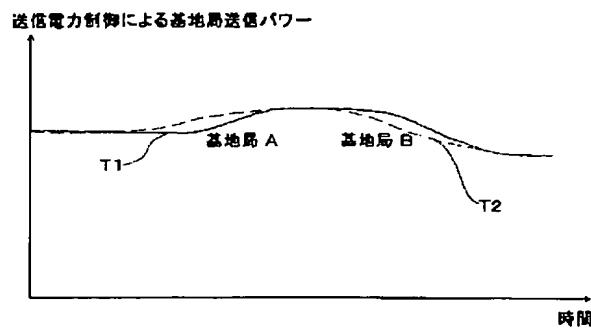
【図5】



【図6】



【図9】



【図10】

